

9002

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-087472

(43)Date of publication of application : 28.03.1990

(51)Int.Cl.

H01M 4/88

(21)Application number : 63-240337

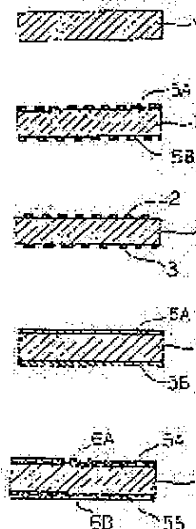
(71)Applicant : NKK CORP

(22)Date of filing : 26.09.1988

(72)Inventor : NAKAGAWA HIROTAKE  
MIHARA HIROSHI**(54) MANUFACTURE OF ELECTRODE FOR SOLID ELECTROLYTE TYPE FUEL CELL****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To improve generating efficiency with strength increased as well as to make peeling from a solid electrolyte layer hardly taken place by depositing electrode materials on the upper surfaces of masking films by means of the laser PYD, removing films, forming a fuel electrode on one surface of a solid electrolyte layer, and thereby forming an air electrode on the other surface of the layer.

**CONSTITUTION:** Masking films 5A and 5B as thin as 10 to 20 $\mu$ m made of materials such as Ni, Mo and the like are formed on one and the other surface of a solid electrolyte layer 1 as thin as about 100 $\mu$ m made of yttrium stabilized zirconia. Then, the unwanted section of the masking films 5A and 5B, that is, the section forming no electrode is removed by means of a photo-etching method. And then, electrode materials 6A and 6B are deposited on the upper surface of the masking films 5A and 5B respectively by means of the laser PVD. following which, the masking films 5A and 5B are removed by solvent so that a fuel electrode 2 and an air electrode 3 of a desired pattern are formed on the upper surface of the solid electrolyte layer.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-87472

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

H 01 M 4/88

識別記号

庁内整理番号

T

7623-5H

⑭ 公開 平成2年(1990)3月28日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 固体電解質型燃料電池用電極の製造方法

⑯ 特 願 昭63-240337

⑰ 出 願 昭63(1988)9月26日

⑱ 発 明 者 中 川 大 隆 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号 日本鋼管株式会社内

⑲ 発 明 者 三 原 浩 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号 日本鋼管株式会社内

⑳ 出 願 人 日本鋼管株式会社 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号

㉑ 代 理 人 弁理士 潮谷 奈津夫

#### 明 細 書

#### 1 発明の名称

固体電解質型燃料電池用電極の製造方法

#### 2 特許請求の範囲

1 固体電解質層の一方および他方の面上に、マスク用皮膜を形成し、次いで、前記マスク用皮膜の不要部分を除去し、次いで、前記マスク用皮膜の上面上に、レーザーPVDによって電極材料を蒸着し、そして、次いで、前記皮膜を除去し、かくして、前記固体電解質層の一方の面上に燃料極を形成し、他方の面上に空気極を形成することを特徴とする、固体電解質型燃料電池用電極の製造方法。

#### 3 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、固体電解質型燃料電池用電極の製

造方法に関するものである。

〔従来の技術〕

燃料電池による発電は、火力発電や原子力発電と異なり、化石燃料の化学エネルギーを電気化学反応により、直接電気エネルギーに変換するものであって、発電効率が高く且つ発電設備の規模に制約がない等の利点を有している。

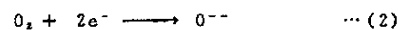
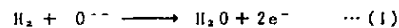
このような燃料電池は、りん酸水溶液型燃料電池に始まり、溶融アルカリ炭酸塩型燃料電池、そして、固体電解質型燃料電池へと、その発電効率および経済性は飛躍的に改善されている。

固体電解質型燃料電池は、第5図に示すように、イットリア安定化ジルコニア((ZnO<sub>2</sub>)Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)等からなる固体電解質層1と、固体電解質層1の一方の面1A上にフレーム溶射等によって形成されたランタンコバルタイト(LaMnO<sub>3</sub>(Sr))等からなる燃料極2と、固体電解質層1の他方の面1B上にフレーム溶射等によって形成された酸化ニッケル(NiO)等からなる空気極3からなっている。

このように構成されている固体電解質型燃料電

池において、電池全体を約1000℃に加熱し、そして、燃料極2と空気極3との間に外部回路4を接続すると、以下のようにして電流が外部回路4に流れる。

即ち、燃料極2に水素(H<sub>2</sub>)や一酸化炭素(CO)等の燃料を供給する。例えば、水素を燃料極2に供給すると、水素は、燃料極2において固体電解質層1中の酸素イオンと下記(1)式に従って反応して、電子(e<sup>-</sup>)を奪われ、この結果、水素は、水(H<sub>2</sub>O)になって外部に排出される。そして、空気極3においては、空気中の酸素(O<sub>2</sub>)と外部回路4を経た前記電子(e<sup>-</sup>)とが下記(2)式に従って反応して、酸素イオン(O<sup>2-</sup>)が生じ、この酸素イオンは、固体電解質層1中を燃料極2に向かって移動する。



上記(1)の反応は、固体電解質層1と燃料極2

と、電極が剥離する虞れがある。

従って、この発明の目的は、発電効率が良く、強度が高く且つ固体電解質層から剥離しにくい固体電解質型燃料電池用電極の製造方法を提供することにある。

#### 〔課題を解決するための手段〕

この発明は、固体電解質層の一方および他方の面上に、マスク用皮膜を形成し、次いで、前記マスク用皮膜の不要部分を除去し、次いで、前記マスク用皮膜の上面上に、レーザPVDによって電極材料を蒸着し、そして、次いで、前記皮膜を除去し、かくして、前記固体電解質層の一方の面上に燃料極を形成し、他方の面上に空気極を形成することに特徴を有するものである。

次に、この発明の、固体電解質型燃料電池用電極の製造方法の一実施態様を図面を参照しながら説明する。

第1から5図は、この発明の、固体電解質型燃料電池用電極の製造方法の工程図である。

先ず、第1図に示すようなイットリア安定化ジ

との間の一方の境界面において起こり、そして、上記(2)の反応は、固体電解質層1と空気極3との間の他方の境界面において起る。従って、燃料極2は、水素等のガスが前記一方の境界面に容易に到達できるように多孔質でなければならず、また、空気極3も、空気等のガスが前記他方の境界面に容易に到達できるように多孔質でなければならない。しかも、両電極2、3は、電子が効率良く移動できるように導電性に富んでいる必要がある。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

しかし、上述した従来の固体電解質型燃料電池用電極は、以下のような問題点を有している。

(1) 発電効率を上げるには、電極のガス通気性を向上させれば良いが、このために、電極の空孔率を、溶射条件を調整することによって高くすると、電極の強度が低下すると共に、電極の電気抵抗が増加して導電性が低下する。

(2) 電極の膜厚を薄く形成することができないので、電極と固体電解質層との熱膨張率の差によ

ルコニアからなる厚さ約100μmの固体電解質層1の一方の面上および他方の面上に、第2図に示すように、Ni、Mo等の金属からなる厚さ10から20μmのマスク用皮膜5A、5Bを形成する。

次いで、フォトリソ法によって、第3図に示すように、マスク用皮膜5A、5Bの不要部分を、即ち、電極を形成しない部分を除去する。

次いで、マスク用皮膜5A、5Bの上面上に、レーザPVDによって、第4図に示すように、電極材料6A、6Bを蒸着する。マスク用皮膜5Aの上面上に蒸着される電極材料6Aは、燃料極となるランタンコバルタイトからなり、マスク用皮膜5Bの上面上に蒸着される電極材料6Bは、空気極となる酸化ニッケルからなっている。

次いで、溶剤によって、マスク用皮膜5A、5Bを除去する。これによって、第5図および第6図(A)から(C)に示すように、所望のパターンを有する燃料極2および空気極3が、固体電解質層1の上面上に形成される。これら両電極2、3の厚さは、何れも10から20μmである。

第6図(A)から(C)に示す電極パターンにおいて、同図(A)および(B)に示す線状電極の幅や同図(C)に示す点状電極の直径は、何れも0.1から10 $\mu\text{m}$ の範囲で自由にコントロールできる。また、線状電極間の距離および点状電極間の距離も、何れも0.1から10 $\mu\text{m}$ の範囲内で自由にコントロールできる。

上記線状または点状電極の両側面は、固体電解質層1との間の電解反応の促進を図るために、凹凸に形成するのが好ましい。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように、この発明によれば、蒸着によって電極を形成することによって、電極の薄膜化できるので、熱膨張差によって電極が固体電解質層から剥離することが防止でき、しかも、マスク用皮膜を使用することによって、電極の強度を低下させることなく、電極の空孔率を十分に高くできるので、発電効率の向上を図れる等、種々の有用な効果がもたらされる。

#### 4 図面の簡単な説明

第1図から第5図は、この発明の固体電解質型燃料電池用電極の製造工程を示す断面図、第6図(A)から(C)は、電極パターンを示す平面図、第7図は、固体電解質型燃料電池の原理図である。図面において、

- 1…固体電解質層、 2…燃料極、  
3…空気極、 4…外部回路、  
5A, 5B…マスク用皮膜、 6A, 6B…電極材料。

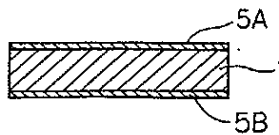
出願人 日本鋼管株式会社

代理人 潮 谷 奈津夫

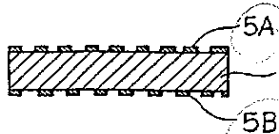
第1図



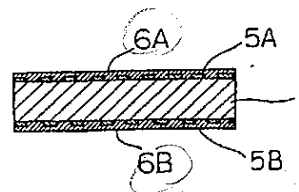
第2図



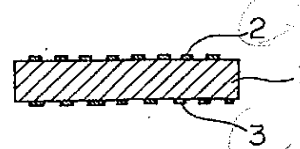
第3図



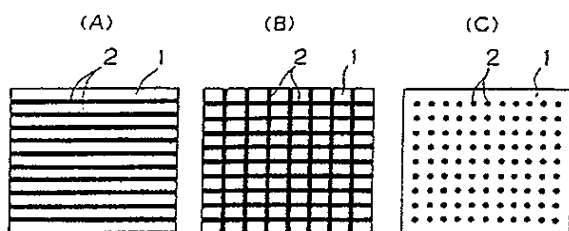
第4図



第5図



第 6 図



第 7 図

